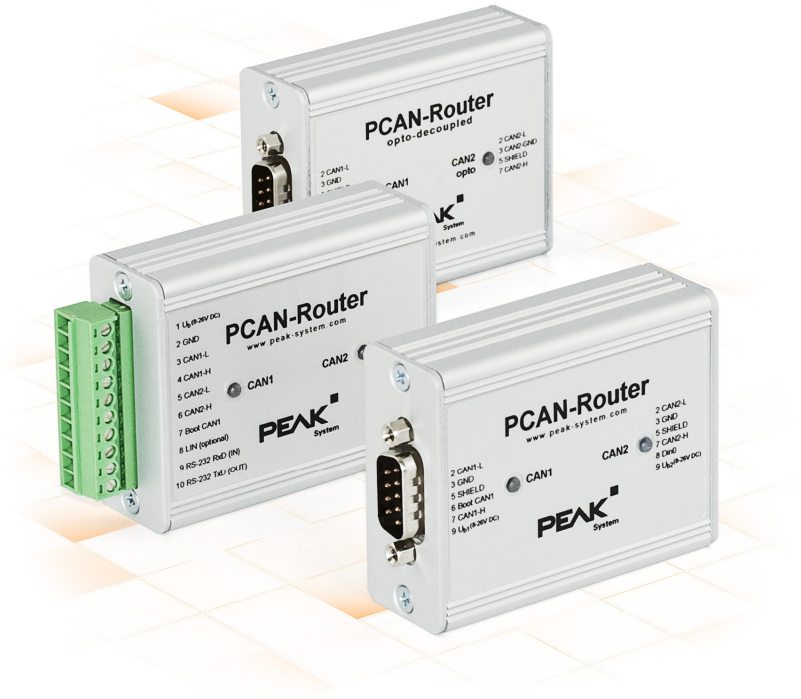
PCAN-Router

Universeller programmierbarer CAN-Umsetzer

Benutzerhandbuch



Dokumentversion 1.4.0 (2013-10-31)

PEAK System

Berücksichtigte Produkte

Produktbezeichnung	Ausführung	Artikelnummer
PCAN-Router	2 D-Sub-Anschlüsse, zusätzlicher digitaler Eingang	IPEH-002210
PCAN-Router	Schraubklemmenleiste, zusätzliche serielle Schnittstelle	IPEH-002210-P
PCAN-Router optoentkoppelt	2 D-Sub-Anschlüsse, galvanische Trennung für Anschluss CAN2, zusätzlicher digitaler Eingang	IPEH-002211

CANopen® und CiA® sind eingetragene Gemeinschaftsmarken des CAN in Automation e.V.

Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Produktnamen können Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer sein. Diese sind nicht ausdrücklich durch „™“ und „®“ gekennzeichnet.

© 2013 PEAK-System Technik GmbH

PEAK-System Technik GmbH
Otto-Röhm-Straße 69
64293 Darmstadt
Deutschland

Telefon: +49 (0)6151 8173-20
Telefax: +49 (0)6151 8173-29

www.peak-system.com
info@peak-system.com

Dokumentversion 1.4.0 (2013-10-31)

Inhalt

1 Einleitung 5
1.1 Eigenschaften im Überblick 5
1.2 Lieferumfang 6
1.3 Voraussetzungen für den Betrieb 6

2 Anschlüsse und Kodierlötbrücken 7
2.1 D-Sub-Anschlüsse 8
2.1.1 Externe Geräte über den CAN-Anschluss versorgen (nur D-Sub) 10
2.2 Schraubklemmenleiste 11
2.3 Anschlussfeld J4: Serielle Ports 12
2.4 Anschlussfeld J5: JTAG-Ports 13
2.5 Kodierlötbrücken 14

3 Inbetriebnahme 16

4 Software 17
4.1 GNU-ARM-Toolchain installieren 17
4.2 Library 18
4.3 Firmware-Beispiele 18
4.3.1 Firmware-Beispiel kompilieren 19

5 Firmware-Upload 20
5.1 Firmware per CAN übertragen 20
5.1.1 Systemvoraussetzungen 20
5.1.2 Hard- und Software vorbereiten 21
5.1.3 Firmware übertragen 22
5.2 Firmware über die seriellen Anschlüsse übertragen 26

6 Technische Daten 28

Anhang A CE-Zertifikat 30

Anhang B Maßzeichnungen 31

Anhang C Port-Belegung des Mikrocontrollers 32

1 Einleitung

Der PCAN-Router ist ein Modul mit zwei CAN-Kanälen, deren Datenverkehr durch einen frei programmierbaren Mikrocontroller verarbeitet wird. Dadurch können eingehende CAN-Nachrichten individuell ausgewertet, umgewandelt und gefiltert werden, um dann entsprechend angepasste CAN-Nachrichten in das jeweils andere Netz zu senden.

Eine selbst erstellte Firmware können Sie über den bereits implementierten Bootloader per CAN auf den PCAN-Router übertragen. Bei der Auslieferung ist der PCAN-Router mit einer Beispiel-Firmware versehen, die eine 1:1-Weiterleitung der CAN-Nachrichten zwischen den beiden CAN-Kanälen bei 500 kbit/s durchführt. Der entsprechende Quellcode ist auf der mitgelieferten DVD enthalten.

1.1 Eigenschaften im Überblick

- Mikrocontroller der NXP LPC21-Serie (16/32-Bit-ARM-CPU)
- Externes 32-kByte-EEPROM
- Zwei High-Speed-CAN-Kanäle (ISO 11898-2) mit 40 kbit/s bis 1 Mbit/s (niedrigere Übertragungsraten auf Anfrage)
- Ein zusätzlicher LIN-Kanal auf Anfrage
- Galvanische Trennung des D-Sub-Anschlusses CAN 2 bei der optoentkoppelten Ausführung
- Zustandssignalisierung mit zwei Duo-LEDs
- Zwei 9-polige D-Sub-Stecker oder eine 10-polige Schraubklemmenleiste (Phoenix)
- Aluprofilgehäuse, Befestigungsmöglichkeit für Hutschienen auf Anfrage

- Spannungsversorgung von 8 bis 30 V
- Erweiterter Betriebstemperaturbereich von -40 bis 85 °C
- Einspielen einer neuen Firmware per CAN
- Zusätzlicher digitaler Eingang (nur bei Ausführungen mit D-Sub-Anschlüssen IPEH-002210/11)
- Zusätzliche serielle RS-232-Schnittstelle (nur bei Ausführung mit Schraubklemmenleiste IPEH-002210-P)
- 4-Bit-Kodierung der Hardware per Lötbrücken

1.2 Lieferumfang

- PCAN-Router im Aluprofilgehäuse
- 10-polige Schraubklemmenleiste (nur IPEH-002210-P)
- Windows-Entwicklungssoftware (GNU-ARM-Toolchain Yagarto, Flashprogramm)
- DVD mit Library, Programmierbeispielen und Handbuch im PDF-Format

1.3 Voraussetzungen für den Betrieb

- Spannungsquelle im Bereich von 8 bis 26 V DC (bis 30 V bei IPEH-002210(-P) ab Ser.-Nr. 01000 und IPEH-002211 ab Ser.-Nr. 00020)
- Für den Upload einer neuen Firmware per CAN:
  - CAN-Interface der PCAN-Reihe für den Computer (z. B. PCAN-USB)
  - Betriebssystem Windows 8/7/Vista/XP (32-/64-Bit)

2 Anschlüsse und Kodierlötbrücken

Je nach Ausführung hat der PCAN-Router folgende Anschlüsse:

- zwei 9-polige D-Sub-Anschlüsse (IPEH-002210/11)
- eine 10-polige Schraubklemmenleiste (IPEH-002210-P)

Für den direkten Zugriff auf die seriellen Ports sowie die Debugging-Ports des Mikrocontrollers sind auf der Platine des PCAN-Router zusätzliche, jedoch nicht bestückte Anschlussfelder vorhanden.

Außerdem enthält die Platine vier Kodierlötbrücken, um den zugehörigen Eingangsbits des Mikrocontrollers einen dauerhaften Zustand zuzuordnen. Eine konkrete Anwendung ist die Identifizierung eines PCAN-Router am CAN-Bus bei einem Firmware-Upload, insbesondere wenn mehrere Router angeschlossen und in Betrieb sind.

In den folgenden Unterabschnitten ist die jeweilige Anschlussbelegung aufgeführt.

2.1 D-Sub-Anschlüsse

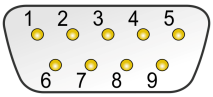
(IPEH-002210 und IPEH-002211)

Die beiden D-Sub-Anschlüsse sind für die CAN-Kanäle CAN1 und CAN2 vorgesehen.

Über beide Anschlüsse kann die Spannungsversorgung erfolgen, bei der optoentkoppelten Ausführung nur über Anschluss CAN1. Die Versorgungsanschlüsse $+U_{b1}$ und $+U_{b2}$ sind intern rückwirkungsfrei verschaltet. Somit können gegebenenfalls unterschiedliche Spannungsquellen angeschlossen sein.

Anschluss CAN1 enthält zusätzlich einen Eingang zur Aktivierung des Bootloaders namens Boot CAN1 (siehe auch Abschnitt 5.1 *Firmware per CAN übertragen* Seite 20).

Anschluss CAN2 oder CAN1 (siehe Belegungstabellen unten) enthält zusätzlich einen digitalen Eingang namens Din0, der vom Mikrocontroller ausgewertet werden kann.



Pinverteilung D-Sub-Anschluss

PCAN-Router IPEH-002210:

Pin	Funktion Anschluss CAN1	Funktion Anschluss CAN2
1	+5 V für externe Geräte (optional)[1]	+5 V für externe Geräte (optional)[1]
2	CAN1_L	CAN2_L
3	GND	GND
4	Reserviert (LIN)	Nicht belegt
5	SHIELD	SHIELD
6	Boot CAN1 (High-aktiv)	Nicht belegt
7	CAN1_H	CAN2_H
8	Nicht belegt	Din0 (Low-aktiv)
9	Versorgung $+U_{b1}$[2]	Versorgung $+U_{b2}$[2]

PCAN-Router optoentkoppelt IPEH-002211:

Pin	Funktion Anschluss CAN1	Funktion Anschluss CAN2
1	+5 V für externe Geräte (optional)[1]	+5 V für externe Geräte (optional, per DC/DC-Wandler)[1]
2	CAN1_L	CAN2_L
3	GND1	GND2
4	Reserviert (LIN)	Nicht belegt
5	SHIELD	SHIELD
6	Boot CAN1 (High-aktiv)	Nicht belegt
7	CAN1_H	CAN2_H
8	Din0 (Low-aktiv)	Nicht belegt
9	Versorgung $+U_{b1}$[3]	Nicht belegt

[1] Siehe folgenden Unterabschnitt 2.1.1

[2] 8 - 26 V DC, bis 30 V ab Ser.-Nr. 01000

[3] 8 - 26 V DC, bis 30 V ab Ser.-Nr. 00020

2.1.1 Externe Geräte über den CAN-Anschluss versorgen (nur D-Sub)

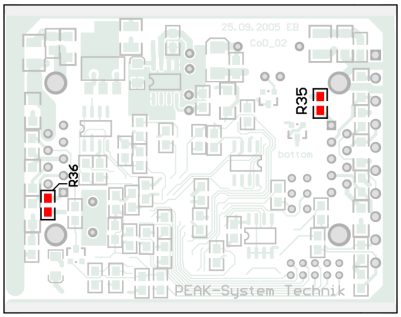
Optional kann auf der Platine des PCAN-Router eine 5-Volt-Versorgung jeweils auf Pin 1 der D-Sub-Anschlüsse CAN1 und CAN2 gelegt werden. Dadurch ist es möglich, Geräte mit geringem Stromverbrauch (z. B. Buskonverter) direkt über den CAN-Anschluss zu versorgen. Die Stromaufnahme darf dabei nicht größer als **100 mA** pro Anschluss sein.

- Gehen Sie folgendermaßen vor, um die 5-Volt-Versorgung zu aktivieren:

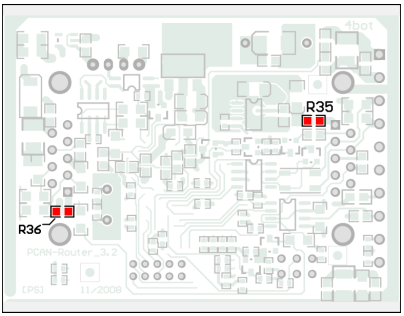
Zum Entnehmen der Platine schrauben Sie auf beiden Seiten das Gehäuse des PCAN-Router auf und ziehen die Platine aus dem Gehäuseprofil.

Löten Sie auf der Platine die Lötbrücke(n) entsprechend der gewünschten Einstellung. Gehen Sie dabei mit besonderer Sorgfalt vor, um ungewollte Kurzschlüsse auf der Platine zu vermeiden.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Positionen der Lötfelder auf der Rückseite der PCAN-Router-Platine. Die Tabelle darunter enthält die möglichen Einstellungen.



IPEH-002210 bis Ser.-Nr. 00458



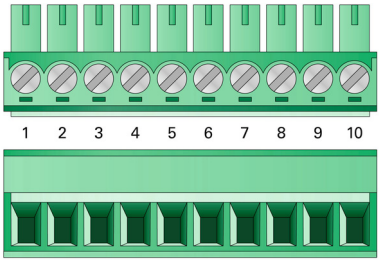
IPEH-002210 ab Ser.-Nr. 00459
und alle IPEH-002211

5-Volt-Versorgung →	Ohne	Pin 1
CAN1 (R35)		
CAN2 (R36)		

2.2 Schraubklemmenleiste

(IPEH-002210-P)

Neben der Spannungsversorgung und den CAN-Kanälen enthält die Schraubklemmenleiste Anschlüsse für eine serielle Schnittstelle mit RS-232-Pegeln.



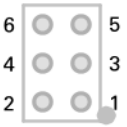
Klemme	Funktion
1	Versorgung $+U_b$ [4]
2	GND
3	CAN1_L
4	CAN1_H
5	CAN2_L
6	CAN2_H
7	Boot CAN1 (High-aktiv)
8	Reserviert (LIN)
9	RS-232 RxD
10	RS-232 TxD

[4] 8 - 26 V DC, bis 30 V ab Ser.-Nr. 01000

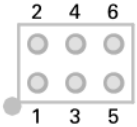
Für weitere Anschlussdetails, die jedoch wegen der Umsetzung in einer Library nicht für die Programmierung des PCAN-Router benötigt werden, siehe auch Anhang C *Port-Belegung des Mikrocontrollers* Seite 32.

2.3 Anschlussfeld J4: Serielle Ports

Das nicht bestückte Anschlussfeld J4 auf der Platine des PCAN-Router bietet eine Zugriffsmöglichkeit auf die seriellen Ports des Mikrocontrollers LPC2129 oder LPC2194/01 (µC).



IPEH-002210(-P) bis Ser.-Nr. 00458



IPEH-002210(-P) ab Ser.-Nr. 00459 und alle IPEH-002211

Pin	Signal	Port µC
1	RxD0	P0.1
2	TxD0	P0.0
3	Nicht belegt	
4	/Boot_ser	P0.14
5	GND	
6	+5,0 V	

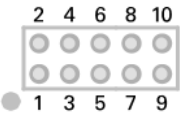
Die Signale RxD0 und TxD0 werden auch an einen Pegelwandler für den RS-232-Standard weitergeleitet. Die entsprechend angepassten Signale können Sie bei der PCAN-Router-Ausführung mit Schraubklemmenleiste an den Klemmen 9 (RS-232 RxD) und 10 (RS-232 TxD) abgreifen.

Achtung! Die Signale RxD0 (Pin 1) und TxD0 (Pin 2) am Anschlussfeld J4 sind nur für TTL-Pegel ausgelegt. Die

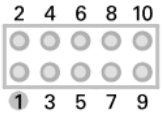
Verwendung von RS-232-Pegeln an diesen Anschlüssen kann zu Schäden an der Elektronik des PCAN-Router führen.

2.4 Anschlussfeld J5: JTAG-Ports

Das unbestückte Anschlussfeld J5 auf der Platine des PCAN-Router bietet eine Zugriffsmöglichkeit auf die JTAG-Ports des Mikrocontrollers LPC2129 oder LPC2194/01 (µC) für Hardware-Debugging.



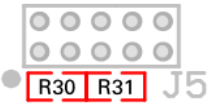
IPEH-002210(-P) bis Ser.-Nr. 00458



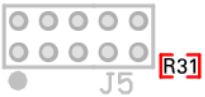
IPEH-002210(-P) ab Ser.-Nr. 00459 und alle IPEH-002211

Pin	Signal	Port µC	Interne Beschaltung
1, 2	GND		
3	/Reset	/Reset	Pull-up
4	3,3 V		
5	TCK	P1.29	Pull-down (R30)
6	TMS	P1.30	Pull-up
7	TDO	P1.27	Pull-up
8	TDI	P1.28	Pull-up
9	RTCK	P1.26	Pull-down (R31)
10	TRST	P1.31	Pull-up

Falls die dauerhafte interne Pull-down-Beschaltung der Signale TCK oder RTCK für Ihre Zwecke ungeeignet ist, können Sie auf der Platine des PCAN-Router den jeweiligen Pull-down-Widerstand durch Auslöten entfernen. Die beiden Widerstände (jeweils 10 kΩ) liegen nahe dem Anschlussfeld J5 (siehe Abbildungen).



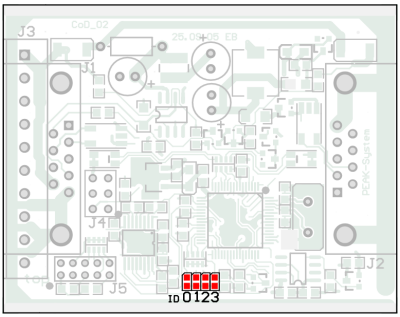
IPEH-002210(-P)
bis Ser.-Nr. 00458



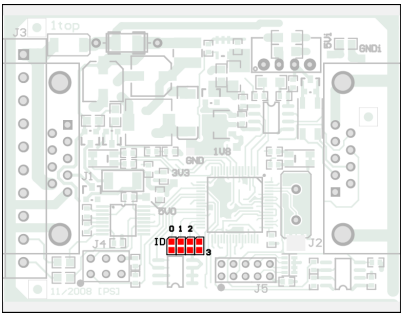
IPEH-002210(-P) ab Ser.-Nr. 00459 und alle IPEH-002211
Platinenoberseite | Platinenunterseite

2.5 Kodierlötbrücken

Die vier Positionen für Kodierlötbrücken (ID 0 - 3) sind jeweils einem Port des Mikrocontrollers LPC2129 oder LPC2194/01 (µC) zugeordnet.



IPEH-002210(-P) bis Ser.-Nr. 00458



IPEH-002210(-P) ab Ser.-Nr. 00459
und alle IPEH-002211

Position	0	1	2	3
Port µC	P0.4	P0.5	P0.6	P0.7

Position ist …	Zustand am Port
überbrückt	Low
offen	High

Der Zustand der Ports ist in folgenden Fällen relevant:

- Die geladene Firmware ist so programmiert, dass sie die Zustände an den entsprechenden Ports des Mikrocontrollers ausliest. Hier ist z. B. die Aktivierung bestimmter Funktionen der Firmware oder die Kodierung einer ID denkbar.
- Bei einem Firmware-Upload per CAN wird der PCAN-Router durch eine 4-Bit-ID identifiziert, die durch die Lötbrücken festgelegt ist. Ein Bit ist gesetzt (1), wenn die entsprechende Lötbrückenposition offen ist (Standardeinstellung: ID 15, alle Positionen offen).

Position	0	1	2	3
Binärstelle	0001	0010	0100	1000
Dezimaläquivalent	1	2	4	8

Siehe auch Abschnitt 5.1 *Firmware per CAN übertragen* Seite 20.

3 Inbetriebnahme

Der PCAN-Router wird durch Anlegen der Versorgungsspannung an die entsprechenden Anschlüsse eingeschaltet (siehe Kapitel 2 *Anschlüsse und Kodierlötbrücken* Seite 7). Die im Flash-Speicher enthaltene Firmware wird daraufhin ausgeführt.

Bei der Auslieferung ist der PCAN-Router mit einer Beispiel-Firmware versehen, die eine 1:1-Weiterleitung der CAN-Nachrichten zwischen den beiden CAN-Kanälen bei 500 kbit/s durchführt. Eine eingehende CAN-Nachricht bewirkt einen Wechsel der LED-Statusanzeige für den entsprechenden CAN-Kanal zwischen grün und orange.

Der Quellcode für die Beispiel-Firmware 1_ROUTING und weitere Beispiele befinden sich auf der mitgelieferten DVD im folgenden Verzeichniszweig:

```
/Develop/Microcontroller hardware/PCAN-Router/Example/
```

4 Software

Das Kapitel behandelt die Installation der GNU-ARM-Toolchain Yagarto und gibt Hinweise zur Software-Library und zu den Firmware-Beispielen.

Software, Quellcode und Zusatzinformation befinden sich auf der mitgelieferten DVD im folgenden Verzeichniszweig:

`/Develop/Microcontroller hardware/PCAN-Router/`

4.1 GNU-ARM-Toolchain installieren

Um die Code-Beispiele und selbst erstellten Firmwarecode unter Windows zu kompilieren, installieren Sie Yagarto auf ihrem Computer. Yagarto ist eine Zusammenstellung von Werkzeugen zur Entwicklung von Anwendungen für ARM-Prozessoren und -Mikrocontroller unter Windows. Die Zusammenstellung enthält den GNU GCC Compiler für C und C++, Make sowie weitere Tools. Weitere Information zu Yagarto (englisch): www.yagarto.de

Systemvoraussetzung: Windows 8/7/Vista/XP (32-/64-Bit)

So installieren Sie Yagarto:

1. Wechseln Sie aus dem oben genannten Verzeichniszweig der mitgelieferten DVD in das Unterverzeichnis `Compiler`.

   In dem Verzeichnis befinden sich die beiden Installationsprogramme `yagarto-*.exe` und `yagarto-tools-*.exe`.

2. Führen Sie das erste Installationsprogramm aus und befolgen Sie die Anweisungen des Assistenten.

   Falls Sie nicht die Vorgabe für den Zielordner (Destination Folder) verwenden möchten, achten Sie darauf, dass Ihre

angepasste Pfadangabe keine Leerzeichen enthält. Ansonsten funktionieren später Kompiliervorgänge nicht.

3. Führen Sie im Anschluss das zweite Installationsprogramm aus und befolgen Sie die Anweisungen des Assistenten.

Von den Installationsprogrammen werden Suchpfade für die ausführbaren Dateien in der Systemumgebung angelegt. Diese neuen Suchpfade sind erst für anschließend geöffnete Programme und Eingabeaufforderungen wirksam.

4.2 Library

Zur Unterstützung der Entwicklung von Anwendungen für den PCAN-Router steht die Library `libPCAN-RouterGNU*ys.a` als Binärdatei zur Verfügung (`*` steht für die Versionsnummer). Mit Hilfe der Library können Sie auf alle Ressourcen des PCAN-Router zugreifen. Die Library ist in den Header-Dateien (`*.h`) dokumentiert. Die Dateien finden Sie im jeweiligen Beispielverzeichnis.

Ab der Version 2 der Library werden alle Ausführungen des PCAN-Router unterstützt. Softwarecode, der auf einer älteren Version der Library basiert, kann ohne Änderung mit der Version 2 verwendet werden.

4.3 Firmware-Beispiele

Auf der DVD enthält das Unterverzeichnis `Example` Quellcode für mehrere Firmware-Beispiele, die Sie direkt verwenden und testen sowie als Grundlage für eigene Firmware verwenden können.

Bei der Auslieferung ist der PCAN-Router mit der Beispiel-Firmware `1_ROUTING` versehen. Diese führt eine 1:1-Weiterleitung der CAN-Nachrichten zwischen den beiden CAN-Kanälen bei 500 kbit/s durch.

Eine eingehende CAN-Nachricht bewirkt einen Wechsel der LED-Statusanzeige für den entsprechenden CAN-Kanal zwischen grün und orange.

4.3.1 Firmware-Beispiel kompilieren

So kompilieren Sie ein Firmware-Beispiel unter Windows:

1. Kopieren Sie von der mitgelieferten DVD aus dem Unterverzeichnis `Example` das Verzeichnis des gewünschten Beispiels auf die lokale Festplatte.
2. Öffnen Sie über das Windows-Startmenü eine **Eingabeaufforderung**. Alternativ können Sie die Tastenkombination ⊞ + R betätigen und `cmd.exe` als auszuführendes Programm angeben.
3. Wechseln Sie in der Eingabeaufforderung in das zuvor kopierte Verzeichnis.
4. Führen Sie den folgenden Befehl aus, damit die Zielverzeichnisse (u. a. `.out`) von früher erzeugten Dateien bereinigt werden:

   ```
   make clean
   ```

5. Führen Sie die den folgenden Befehl aus, um das Firmware-Beispiel neu zu kompilieren:

   ```
   make all
   ```

   Wenn der Kompiliervorgang ohne Fehler beendet worden ist („Errors: none"), finden Sie im Unterverzeichnis `.out` die Firmware-Datei mit der Endung `.bin`, die Sie für ein Firmware-Upload auf den PCAN-Router verwenden können.

5 Firmware-Upload

Der Mikrocontroller im PCAN-Router kann auf zwei unterschiedliche Methoden mit einer neuen Firmware versehen werden:

- Per CAN. Im Lieferumfang befindet sich das Windows-Programm PCAN-Flash, mit dem die Firmware vom Computer an den PCAN-Router übertragen werden kann. Dies ist die empfohlene Methode für einen Firmware-Upload.
- Über die RS-232-Schnittstelle oder die seriellen Anschlüsse des Mikrocontrollers. Bei letzterem ist der Zugriff auf die Platine des PCAN-Router notwendig.

5.1 Firmware per CAN übertragen

5.1.1 Systemvoraussetzungen

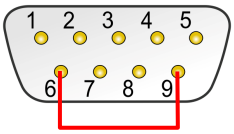
Damit der PCAN-Router mit neuer Firmware versehen werden kann, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- CAN-Interface der PCAN-Reihe für den Computer (z. B. PCAN-USB)
- CAN-Verkabelung zwischen dem CAN-Interface und dem PCAN-Router mit korrekter Terminierung (jeweils 120 Ω an beiden Enden des CAN-Busses)
- Betriebssystem Windows 8/7/Vista/XP (32-/64-Bit)
- Falls Sie mehrere PCAN-Router am selben CAN-Bus mit neuer Firmware versehen wollen, müssen Sie an den Routern jeweils eine ID einstellen. Siehe dazu Abschnitt 2.5 *Kodierlötbrücken* Seite 14.

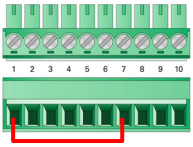
5.1.2 Hard- und Software vorbereiten

Gehen Sie für die Vorbereitung der Hardware die folgenden Punkte durch:

1. Schalten Sie den PCAN-Router aus, indem Sie ihn von der Spannungsversorgung trennen.
2. Stellen Sie an den Anschlüssen des PCAN-Router eine Verbindung zwischen „Boot CAN1“ und „+U_{b1}“ oder „+U_b“ her.



Verbindung am D-Sub-Anschluss CAN1 zwischen den Pins 6 und 9



Verbindung an der Schraubklemmenleiste zwischen Klemmen 1 und 7

Durch diese Maßnahme wird später der Anschluss „Boot CAN1“ mit einem High-Pegel versehen.

3. Verbinden Sie den CAN-Bus 1 des PCAN-Router mit einem am Computer installierten CAN-Interface. Achten Sie auf die korrekte Terminierung der CAN-Verkabelung (2 x 120 Ω).

   Ein Firmware-Upload über den CAN-Bus 2 ist nicht möglich.

Achtung! Kurzschlussgefahr! Ein CAN-Kabel mit D-Sub-Anschlüssen darf keine Verbindung auf Pin 6 haben, wie dies z. B. bei einem 1:1-Kabel der Fall ist. Bei anderen CAN-Knoten (wie z. B. einem CAN-Interface der PCAN-Reihe) kann auf dieser Leitung die Masse liegen. Eine Beschädigung oder Zerstörung der Elektronik ist die mögliche Folge.

- Gehen Sie für die Vorbereitung der Software die folgenden Punkte durch:

  1. Wechseln Sie auf der mitgelieferten DVD in das folgende Verzeichnis:
     `/Develop/Microcontroller hardware/PCAN-Router/`
  2. Kopieren Sie das Unterverzeichnis `PcanFlash` auf die lokale Festplatte.

     Die enthaltene Windows-Software zum Übertragen der Firmware per CAN (`PcanFlash.exe`) kann nur von Datenträgern gestartet werden, die auch beschreibbar sind.

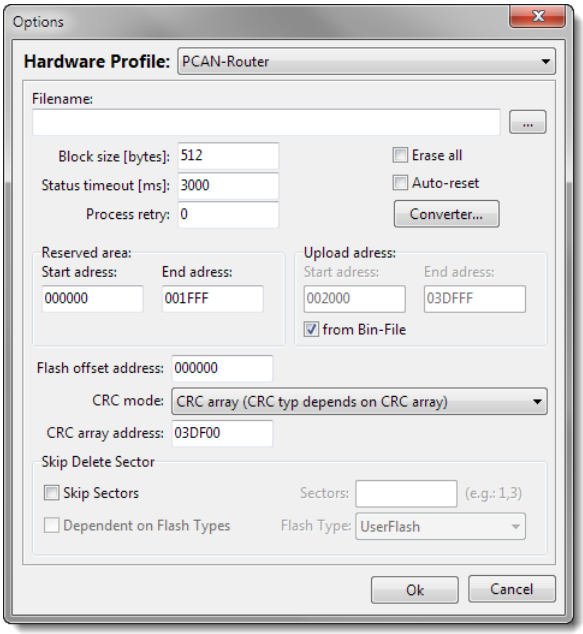
5.1.3 Firmware übertragen

- Der Ablauf für den Upload einer neuen Firmware zum PCAN-Router ist wie folgt:

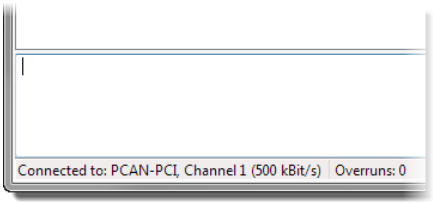
  1. Stellen Sie sicher, dass zwischen den Anschlüssen „Boot CAN1“ und „+U_{b1}“ oder „+U_b“ des PCAN-Router eine Verbindung besteht (Details: siehe oben).
  2. Schalten Sie den PCAN-Router ein, indem Sie eine Versorgungsspannung anlegen.

     Bedingt durch den High-Pegel am Anschluss „Boot CAN“ startet der PCAN-Router den CAN-Bootloader. Dies ist erkennbar an zwei orange leuchtenden LEDs. Ab der Version 2 des CAN-Bootloaders (serienmäßig bei IPEH-002210(-P) ab Ser.-Nr. 00300 und allen IPEH-002211) blinkt die LED „CAN1“.
  3. Führen Sie unter Windows das Programm `PcanFlash.exe` von der lokalen Festplatte aus.
  4. Klicken Sie auf die Schaltfläche (Options), um das entsprechende Dialogfenster aufzurufen.

5. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Hardware Profile** den Eintrag **PCAN-Router**.

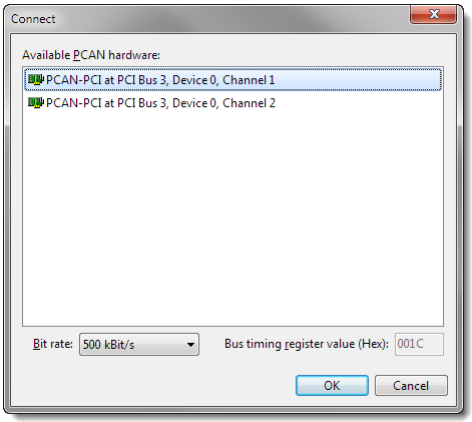


6. Betätigen Sie neben dem Feld **File name** die Schaltfläche ... um die gewünschte Firmware-Datei (`*.bin`) für den Upload auszuwählen.
7. Betätigen Sie die Schaltfläche **OK**.
8. Stellen Sie sicher, dass das Programm PCAN-Flash eine Verbindung mit 500 kbit/s zum vorhandenen CAN-Interface am Computer hat.



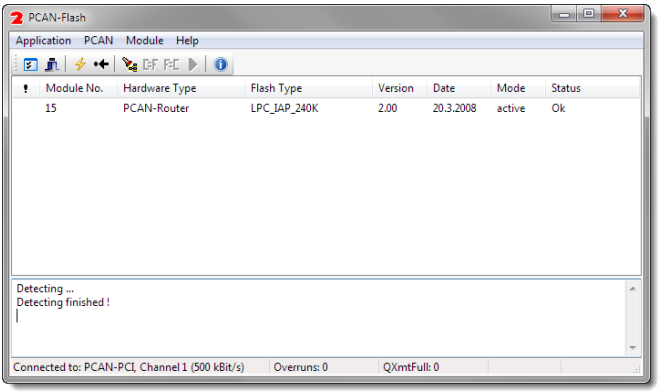
PCAN-Flash: Anzeige einer Verbindung in der Statuszeile unten links

Falls nicht, drücken Sie die Schaltfläche (Connect), um im entsprechenden Dialogfenster die Auswahl zu ändern.



9. Betätigen Sie die Schaltfläche (Detect), um den am CAN-Bus angeschlossenen PCAN-Router zu detektieren.

   Im Hauptfenster erscheint ein Eintrag für den PCAN-Router.


PCAN-Flash
Application PCAN Module Help
Module No. Hardware Type Flash Type Version Date Mode Status
15 PCAN-Router LPC_IAP_240K 2.00 20.3.2008 active Ok
Detecting ...
Detecting finished !
Connected to: PCAN-PCI, Channel 1 (500 kBit/s) Overruns: 0 QXmtFull: 0

10. Wählen Sie den Eintrag für den PCAN-Router aus.
11. Betätigen Sie die Schaltfläche ▶ (Program) um den Upload der neuen Firmware zum PCAN-Router zu starten.

    Beachten Sie die Statusanzeige im unteren Fensterbereich. Der Vorgang war erfolgreich, wenn als letzte Meldung „Flashing of module(s) finished!“ erscheint.
12. Trennen Sie die Spannungsversorgung vom PCAN-Router.
13. Trennen Sie am PCAN-Router die Verbindung zwischen „Boot CAN1“ und „+U_{b1}“ oder „+U_b“.

Sie können den PCAN-Router nun mit der neuen Firmware verwenden.

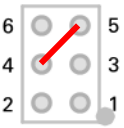
5.2 Firmware über die seriellen Anschlüsse übertragen

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie den Bootloader des Mikrocontrollers aktivieren. Der eigentliche Upload-Vorgang hängt von der verwendeten Upload-Software ab, die Sie von einem Drittanbieter erhalten, und wird hier nicht beschrieben.

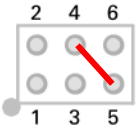
Wichtiger Hinweis: Bei einem Upload der Firmware über die RS-232-Schnittstelle kann der CAN-Bootloader überschrieben werden. Danach ist ein Firmware-Upload per CAN nicht mehr möglich.

So aktivieren Sie den Bootloader des Mikrocontrollers:

1. Schalten Sie den PCAN-Router aus, indem Sie ihn von der Spannungsversorgung trennen.
2. Öffnen Sie das Gehäuse des PCAN-Router durch Entfernen der Schrauben, um Zugriff auf die Platine zu erhalten.
3. Stellen Sie auf dem Anschlussfeld J4 eine Verbindung zwischen Pin 4 (\Boot_ser) und Pin 5 (GND) her.



IPEH-2210(-P) bis Ser.-Nr. 00458



IPEH-2210(-P) ab Ser.-Nr. 00459 und alle IPEH-2211

4. Stellen Sie eine serielle Verbindung zum Computer oder zum Programmieradapter her. Dies geschieht entweder über die RS-232-Schnittstelle (nur IPEH-002210-P) oder über die seriellen Ports des Mikrocontrollers (TTL-Pegel). Siehe dazu auch Kapitel 2 *Anschlüsse und Kodierlötbrücken* Seite 7.

5. Schalten Sie den PCAN-Router ein, indem Sie eine Versorgungsspannung anlegen.

   Bedingt durch den Low-Pegel am Port P0.14 des Mikrocontrollers startet der PCAN-Router den Bootloader für die serielle Übertragung. Die beiden LEDs bleiben aus.

6 Technische Daten

Funktionalität	
Mikrocontroller	NXP LPC2194/01 getaktet mit 60 MHz (IPEH-2210(-P) bis Ser.-Nr. 00299: NXP LPC2129) Firmware-Upload per CAN mit speziellem Bootloader oder seriell
Zusatzspeicher	256 kbit, EEPROM Atmel AT24C256B (per I^2C) (IPEH-2210(-P) bis Ser.-Nr. 00299: 2 kbit, Microchip 24LC02B)
CAN	2 x High-Speed-CAN ISO 11898-2 Transceiver NXP TJA1040T Übertragungsraten 40 kbit/s - 1 Mbit/s (geringere Übertragungsraten auf Anfrage) Terminierung nicht vorhanden
LIN	1 LIN-Kanal (auf Anfrage)
RS-232	Serielle Anschlüsse RxD und TxD mit RS-232-Pegeln (nur IPEH-002210-P)
Digitaler Eingang (Din0)	Low-aktiv, max. Pegel $+U_b$ (nur IPEH-002210/11)
Statusanzeige	2 Duo-LEDs
Anschlüsse	IPEH-002210: 2 x D-Sub-Anschlüsse, 9-polig, Belegung nach Spezifikation CiA® 102 IPEH-002210-P: 1 x Schraubklemmenleiste, 10-polig, Rastermaß 3,81 mm (Phoenix Contact MC 1,5/10-ST-3,81 - 1803659) IPEH-002211: wie IPEH-002210, galvanische Trennung für Anschluss CAN2 bis 500 V

Versorgung	
Versorgungsspannung ($+U_b$)	8 - 26 V DC bis 30 V bei IPEH-002210(-P) ab Ser.-Nr. 01000 und IPEH-002211 ab Ser.-Nr. 00020
Stromaufnahme	max. 70 mA bei 12 V

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Maße	
Größe	Gehäuse: 70 x 55 x 24 mm (L x B x H) Platine: 65 x 51 mm (L x B) Siehe auch Maßzeichnungen im Anhang A Seite 30
Gewicht	IPEH-002210: 100 g IPEH-002210-P: 100 g (inkl. Schraubklemmenleiste) IPEH-002211: 100 g

Umgebung	
Betriebstemperatur	-40 - +85 °C
Temperatur für Lagerung und Transport	-40 - +100 °C
Relative Luftfeuchte	15 - 90 %, nicht kondensierend
EMV	EN 61326-1:2013-07 EC-Direktive 2004/108/EG
Schutzart (DIN EN 60529)	IP20

Anhang A CE-Zertifikat

PCAN-Router IPEH-002210(-P) and IPEH-002211 – EC Declaration of Conformity
PEAK-System Technik GmbH

Notes on the CE Symbol CE

The following applies to the "PCAN-Router" product with the item number(s) IPEH-002210(-P) and IPEH-002211.

EC Directive This product fulfills the requirements of EU EMC Directive 2004/108/EC (Electromagnetic Compatibility) and is designed for the following fields of application as for the CE marking:

Electromagnetic Immunity/Emission
DIN EN 61326-1, publication date 2013-07
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements (IEC 61326-1:2012);
German version EN 61326-1:2013

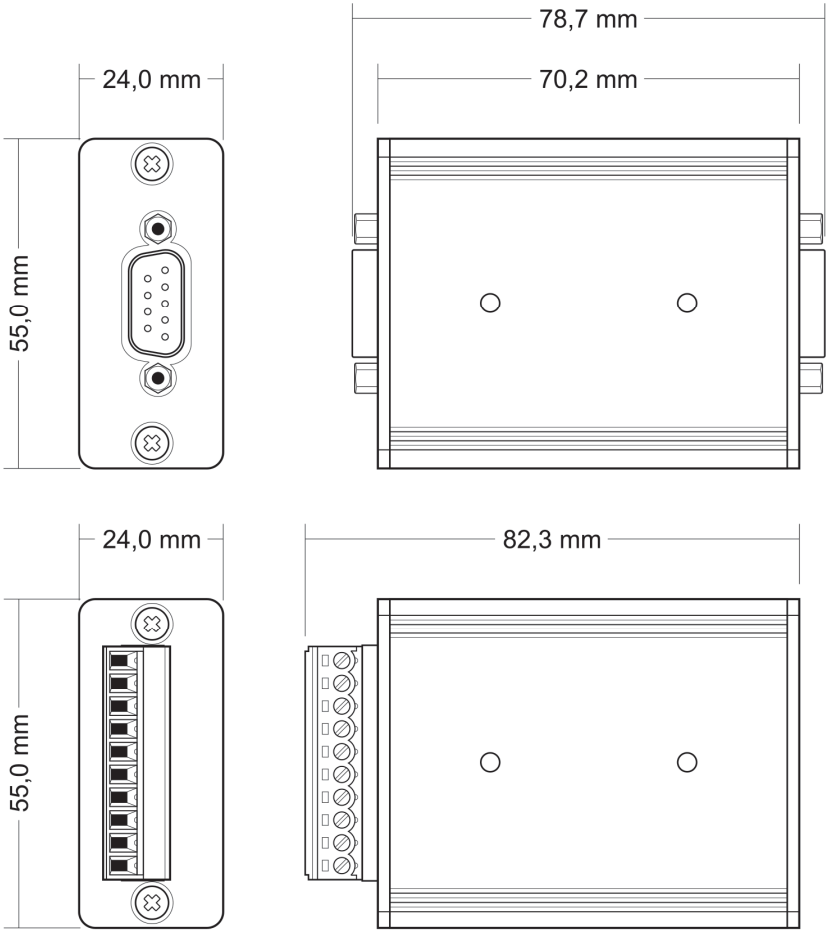
Declarations of Conformity In accordance with the above mentioned EU directives, the EC declarations of conformity and the associated documentation are held at the disposal of the competent authorities at the address below:

PEAK-System Technik GmbH
Mr. Wilhelm
Otto-Roehm-Strasse 69
64293 Darmstadt
Germany

Phone: +49 (0)6151 8173-20
Fax: +49 (0)6151 8173-29
E-mail: info@peak-system.com

Signed this 22nd day of October 2013

Anhang B Maßzeichnungen



Die Abbildungen entsprechen nicht der Originalgröße.

Anhang C Port-Belegung des Mikrocontrollers

Die folgende Tabelle listet die verwendeten Ein- und Ausgänge (Ports) der Mikrocontroller LPC2129 und LPC2194/01 (µC) und deren Funktion im PCAN-Router auf. Sie ist als Zusatzinformation gedacht. Die Funktionalität des Umsetzers wird durch die mitgelieferte Library abgebildet.

Mehr Informationen über die Mikrocontroller LPC2129 und LPC2194/01 erhalten Sie im Internet auf der Homepage von NXP (www.nxp.com).

Port	I/O	µC-Funktion	Signal	Aktiv (µC)	Funktion/Anschluss[5]
P0.0	O	TxD UART0	TxD0		Serielle Kommunikation, Senden, J4:2 oder SKL:10 (RS-232-Pegel)
P0.1	I	RxD UART0	RxD0		Serielle Kommunikation, Empfangen, J4:1 oder SKL:9 (RS-232-Pegel)
P0.2	I, O	SCL	SCL		I²C-Bus zum EEPROM Microchip 24LC02B oder Atmel AT24C256B[6]
P0.3	I, O	SDA	SDA		
P0.4	I	Portpin	ID0	High	Kodierlötbrücken auf der Platine (ID 0 - 3), überbrückt = Low
P0.5	I	Portpin	ID1	High	
P0.6	I	Portpin	ID2	High	
P0.7	I	Portpin	ID3	High	

[5] CAN1/2:n Pin n des jeweiligen D-Sub-Anschlusses
SKL:n Klemme n der Schraubklemmleiste
J4/5:n Pin n des jeweiligen Anschlussfeldes auf der Platine

[6] PCAN-Router IPEH-002210(-P) ab Seriennummer 00300 und alle IPEH-002211

Port	I/O	µC-Funktion	Signal	Aktiv (µC)	Funktion/Anschluss[5]
P0.8	O	TxD UART1	LIN_TxD		LIN Senden[7]
P0.9	I	RxD UART1	LIN_RxD		LIN Empfangen[7]
P0.10	O	Portpin	LIN_en	High	Freigabe LIN-Transceiver[7]
P0.11	I	Hardware-Capture mit Timer	LIN_RxD		z. B. Übertagungsratenmessung am LIN-Bus[7], verbunden mit P0.9/18/20
P0.12	O	Portpin			Reserviert
P0.13	I, O	Portpin			
P0.14	I	Portpin	/Boot_ser	Low	Flashen über serielle Schnittstelle aktivieren, J4:4
P0.15	I	Portpin	/Boot_CAN	Low	Flashen über CAN1 mit 500 kbit/s aktivieren, CAN1:9 und SKL:7 (High-aktiv, bedingt durch interne Beschaltung)
P0.17	O	Portpin	V24_en	High	RS-232-Umsetzer durch Low-Pegel deaktivieren (standardmäßig aktiviert); Energiesparmöglichkeit
P0.18	I	Hardware-Capture mit Timer	LIN_RxD		z. B. Übertratungsratenmessung am LIN-Bus[7], verbunden mit P0.9/11/20
P0.19	I	Portpin	Switch	High	Digitaler Eingang Din0, CAN2:8 (Low-aktiv, bedingt durch interne Beschaltung)
P0.20		Hardware-Capture mit Timer	LIN_RxD		z. B. Übertragungsratenmessung am LIN-Bus[7], verbunden mit P0.9/11/18
P0.21	O	Portpin	CAN_en_2	Low	Den jeweiligen CAN-Transceiver aktivieren[8]
P0.22	O	Portpin	CAN_en_1	Low	
P0.23	I	RD2	CAN2_RxD		CAN2 Empfangen
P0.24	O	TD2	CAN2_TxD		CAN2 Senden

[7] Diese Funktion steht nur zur Verfügung, wenn der PCAN-Router mit dem optionalen LIN-Transceiver ausgestattet ist (auf Anfrage).

[8] Nach einem Reset des Mikrocontrollers sind die CAN-Transceiver deaktiviert und müssen für die Verwendung wieder aktiviert werden.

Port	I/O	µC-Funktion	Signal	Aktiv (µC)	Funktion/Anschluss[5]
P0.25	I	RD1	CAN1_RxD		CAN1 Empfangen
TD1	O	TD1	CAN1_TxD		CAN1 Senden
P0.27	I	Analogeingang	V-Power2		Spannung +U_{b2} messen, Maximalwert (0x03FF) entspricht ca. 16,5 V
P0.28	I	Analogeingang	V-Power1		Spannung +U_{b1} oder +U_b messen, Maximalwert (0x03FF) entspricht 33,1 V
P0.29	I	Analogeingang			Liegt auf GND
P0.30	I	Analogeingang			Liegt auf 1,8 V (Mikrocontrollerversorgung)
P1.16	O[9]	Portpin		Low	LED CAN1 rot
P1.17	O[9]	Portpin		Low	LED CAN1 grün
P1.18	O[9]	Portpin		Low	LED CAN2 rot
P1.19	O[9]	Portpin		Low	LED CAN2 grün
P1.25	O	LIN Term		High	Schalten der Master-Terminierung für LIN
P1.26		JTAG-Interface	RTCK		Debugging, J5:9
P1.27		JTAG-Interface	TDO		Debugging, J5:7
P1.28		JTAG-Interface	TDI		Debugging, J5:8
P1.29		JTAG-Interface	TCK		Debugging, J5:5
P1.30		JTAG-Interface	TMS		Debugging, J5:6
P1.31		JTAG-Interface	TRST		Debugging, J5:10

[9] Es kann vorkommen, dass eine LED beim inaktiven Zustand des entsprechenden Ausgangs leicht glimmt. Wenn Sie dies vermeiden möchten, muss Ihre Firmware den Porttyp auf Input (I) ändern. Vor dem nächsten Einschalten einer LED muss der entsprechende Porttyp wieder auf Output (O) gesetzt werden.